

Inhalt

Vorwort zur achten Auflage.....	XI
1 Netzwerkgrundlagen und -architektur.....	1
1.1 Basiselemente eines Netzwerkes.....	3
1.2 Netzwerkkategorien.....	7
1.3 Netzwerkarchitekturen.....	10
1.4 Datenübertragung.....	15
1.5 Protokolle und Standards	21
1.6 ISO-/OSI-Referenzmodell.....	23
1.7 Zusammenfassung	32
1.8 Wissensüberprüfung	33
2 Übertragungsmethoden und -medien.....	35
2.1 Übertragungsverfahren.....	36
2.2 Strukturierte Verkabelung	41
2.3 Glasfaserverkabelung	45
2.3.1 Historie	46
2.3.2 Kabelaufbau	46
2.3.3 Arbeitsweise	47
2.3.4 Eingesetzte Technik.....	48
2.3.5 Qualitätsparameter	50
2.3.6 Glasfaserprofile.....	53
2.3.7 Glasfaserkabelarten.....	55

2.3.8	Steckverbindungen	56
2.3.9	Bewertung	58
2.4	Twisted-Pair-Verkabelung	59
2.4.1	Qualitätsparameter	61
2.4.2	EIA/TIA-568-Standard	63
2.4.3	ISO/IEC-Standard 11801 und EN 50173	64
2.4.4	Bewertung	68
2.5	Zusammenfassung	70
2.6	Wissensüberprüfung	70
3	Ethernet-Technologie	71
3.1	Historie	72
3.2	Paketaufbau	76
3.3	Zugriffsverfahren: CSMA/CD	80
3.4	Signalverlauf	86
3.5	Standards	88
3.6	Fehlerquellen	94
3.7	Verfahrensbewertung	95
3.8	Zusammenfassung	97
3.9	Wissensüberprüfung	97
4	Ethernet-Standards	99
4.1	Die nahe Vergangenheit: Fast-Ethernet	99
4.1.1	Vorteile	100
4.1.2	Bestandteile	101
4.1.3	Varianten	102
4.1.4	Auto-Negotiation-Technologie	104
4.2	Die Gegenwart: Gigabit-Ethernet	106
4.2.1	Physikalische Grundlagen	107
4.2.2	Varianten	108
4.2.3	Besonderheiten	110
4.3	Gegenwart und Zukunft: 10-GbE und höher	111
4.3.1	Eigenschaften	112
4.3.2	Vorteile	115
4.4	Technologische Trends	117

4.5	Zusammenfassung	125
4.6	Wissensüberprüfung	125
5	IP-Protokollfamilie	127
5.1	IP – Internet Protocol	130
5.1.1	Fragmentierung	136
5.1.2	Routing-Optionen	136
5.1.3	Routing	138
5.2	ARP – Address Resolution Protocol	139
5.3	ICMP – Internet Control Message Protocol	142
5.4	Dynamic Host Configuration Protocol	146
5.5	Domain Name System	150
5.6	Zusammenfassung	155
5.7	Wissensüberprüfung	156
6	IP-Adressierung	157
6.1	IP-Adressstruktur	158
6.1.1	Class-A-Adressen	160
6.1.2	Class-B-Adressen	160
6.1.3	Class-C-Adressen	161
6.1.4	IP-Adressinterpretation	161
6.1.5	IP-Adressen mit besonderer Bedeutung	162
6.2	Subnetzbildung	164
6.3	VLSM – Variabel lange Subnetzmasken	169
6.3.1	Grenzen der Subnetzbildung	169
6.3.2	VLSM-Voraussetzungen	170
6.4	Private Adressvergabe oder Network Address Translation	173
6.5	CIDR – Classless Inter-Domain Routing	175
6.6	Verwaltungsfunktionen auf IP-Basis	177
6.7	Zusammenfassung	178
6.8	Übungen	179
6.9	Wissensüberprüfung	180
7	IPv6	183
7.1	Historie	184
7.2	Entwurfsziele	185

7.3	Technische Betrachtung	187
7.4	Die wichtigsten Merkmale	187
7.4.1	Header.....	187
7.4.2	Headererweiterungen.....	190
7.4.3	Adressformat.....	194
7.4.4	IPv6-Adressmanagement	200
7.4.5	Begleitprotokolle.....	202
7.5	Migrationswege.....	205
7.5.1	Tunneling.....	205
7.5.2	Dual-IP-Stack.....	206
7.6	Mobile IPv6.....	207
7.6.1	Kommunikationsablauf	208
7.6.2	Technischer Hintergrund.....	209
7.7	Überlegungen zur Sicherheit.....	211
7.8	Zusammenfassung	215
7.9	Übungen	217
7.10	Wissensüberprüfung	218
8	TCP/UDP-Protokoll	219
8.1	TCP im Detail	220
8.1.1	Besonderheiten.....	221
8.1.2	Merkmale.....	221
8.1.3	Verbindungsmanagement	225
8.1.4	Fehlervermeidungsmechanismen	227
8.2	UDP – User Datagram Protocol.....	231
8.3	Überlegungen zur Sicherheit.....	233
8.4	Transport Layer Security und QUIC.....	235
8.5	QoS – Quality of Service.....	239
8.5.1	Klassifikation.....	242
8.5.2	Congestion Avoidence.....	243
8.5.3	Congestion Management	245
8.6	Netzneutralität.....	248
8.7	Zusammenfassung	250
8.8	Wissensüberprüfung	251

- 9 Layer 2 – Geräte, Protokolle und Konzepte 253**
 - 9.1 Switches..... 254
 - 9.1.1 Eigenschaften 254
 - 9.1.2 Arbeitsweise 256
 - 9.1.3 Switching-Verfahren 258
 - 9.1.4 Erweiterungsmöglichkeiten..... 261
 - 9.1.5 Kapazitätssteigerung..... 261
 - 9.1.6 Switch-Architekturen 263
 - 9.1.7 Switch-Typen..... 265
 - 9.2 Spanning-Tree 266
 - 9.3 Virtuelle LANs 272
 - 9.3.1 VLAN-Typen..... 273
 - 9.3.2 Trunk..... 274
 - 9.3.3 VLAN-Management 275
 - 9.3.4 Link Aggregation, Spanning Tree und VLAN..... 276
 - 9.4 Überlegungen zur Sicherheit 278
 - 9.4.1 Angriffsziel: STP-Bridge 278
 - 9.4.2 Angriffsziel: STP-Parameter..... 279
 - 9.4.3 Angriffsziel: MAC-Tabelle..... 280
 - 9.5 Zusammenfassung 283
 - 9.6 Übungen 283
 - 9.7 Wissensüberprüfung 284
- 10 Layer 3 – Geräte, Protokolle und Konzepte 285**
 - 10.1 Router 286
 - 10.1.1 Bedeutung 286
 - 10.1.2 Routing-Ablauf 288
 - 10.1.3 Routing-Methoden 291
 - 10.1.4 Unterschiede zwischen Routern und Switches..... 294
 - 10.2 Routing..... 295
 - 10.2.1 Bedeutung 296
 - 10.2.2 Routing-Protokolle – allgemeine Klassifizierung 296
 - 10.3 Routing-Protokolle 301
 - 10.3.1 RIP – Routing Information Protocol..... 302
 - 10.3.2 OSPF – Open Shortest Path First 305

10.3.3	BGP – Border Gateway Protocol	307
10.4	Routingprobleme	319
10.5	Einsatzaspekte von Switches und Routern	321
10.6	Überlegungen zur Sicherheit	322
10.7	Zusammenfassung	324
10.8	Wissensüberprüfung	324
11	Verwaltung von Netzwerken	325
11.1	Netzwerkmanagement	326
11.1.1	Netzwerkstatistiken	328
11.1.2	FCAPS-Modell	330
11.1.3	SNMP	331
11.1.4	syslog	338
11.2	Überlegungen zur Sicherheit	338
11.2.1	Allgemeine Bedrohungen	339
11.2.2	Fehleranalyse	341
11.2.3	Übungen	352
11.3	Zusammenfassung	353
11.4	Wissensüberprüfung	354
12	Wireless Local Area Networks	355
12.1	IEEE 802.11-Standards	357
12.2	Wireless-Architekturen	364
12.3	Modulationsverfahren und Kanäle	365
12.4	Zugriffsmethoden: CSMA/CA	368
12.5	Rahmentypen	372
12.6	Anmeldeverfahren	375
12.7	Sicherheit	377
12.8	Zusammenfassung	382
12.9	Wissensüberprüfung	383
13	Literatur	385
	Index	391